

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 23 DEC 2003
WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 48 338.8
Anmeldetag: 17. Oktober 2002
Anmelder/Inhaber: Braun GmbH, Kronberg im Taunus/DE
Bezeichnung: Tauchkolbenpumpe
IPC: F 04 B 9/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag


 G. Schmalz

PRIORITY DOCUMENT
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH
 RULE 17.1(a) OR (b)

Tauchkolbenpumpe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Tauchkolbenpumpe mit einem Pumpengehäuse, in dem eine Pumpenkammer angeordnet ist, in die ein Pumpeneinlaß und ein Pumpenauslaß münden, mit einem in der Pumpenkammer axial beweglich geführten Kolben, der durch eine Dichtung gegenüber der Wandung der Pumpenkammer abgedichtet ist, mit einem Exzenterantrieb bzw. Kurbeltrieb zum axial beweglichen Antrieb des Kolbens, wobei der Exzenterantrieb bzw. Kurbeltrieb über einen sich quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens erstreckenden Kurbelzapfen mit dem Kolben verbunden ist. Im Rahmen der vorliegenden Anmeldung sind die verwendeten Begriffe Exzenterantrieb und Kurbeltrieb beliebig austauschbar bzw. werden synonym verwendet. Gleiches gilt auch für die Begriffe Kulisse und Kulissenstein.

Derartige Tauchkolbenpumpen werden vorzugsweise zum Fördern von Flüssigkeit in Mundduschen von einem Behälter zu einem Handstück und einer Düse eingesetzt. Auch ist ein Einsatz bei Rasierern zum Fördern von Gel oder Pflegefluid denkbar. Gleiches gilt für Anwendungen im Haushaltsgerätebereich.

Es ist bekannt, derartige Tauchkolbenpumpen zum Fördern von Flüssigkeit einzusetzen. Ein Elektromotor dient zum Antrieb des Pumpenkolbens. Um die Drehbewegung des Elektromotors in die translatorische Bewegung des Kolbens umzuwandeln, wird ein Exzenterantrieb eingesetzt. Eine mit dem Elektromotor verbundene Antriebswelle treibt einen Kurbelzapfen, der direkt mit dem Kolben verbunden ist. Dazu weist der Kolben ein Langloch auf, das rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Kolbens angeordnet ist. Mit dieser Anordnung bewegt der Kurbelzapfen den Kolben entlang seiner Bewegungsrichtung. Infolge der rechtwinklig zur Bewegungsrichtung des Kolbens liegenden Bewegungskomponente des Kurbelzapfens vollführt der Kurbelzapfen in dem Langloch eine hin und her gehende Bewegung. Um die Bewegung des Kurbelzapfens verlustarm auf den Kolben zu übertragen, müssen das Langloch und der Kurbelzapfen einen Paßsitz aufweisen. Kurbelzapfen und Langloch berühren sich im Idealfall linienartig. Herstellungs- und montagebedingte Toleranzen können jedoch zu einem raumschief umlaufenden Kurbelzapfen führen, so daß die linienförmige Berührung in eine punktförmige Berührung übergeht. Hierdurch kommt es zwischen dem Kurbelzapfen und dem Kolben zum Kantenlauf. Die über diese kleine Fläche zu übertragenden Kräfte und Momente führen zu einer sehr hohen Beanspruchung der Bauteile, die zusammen mit dem vorhandenen Reibmoment einen erhöhten Verschleiß bedingt. Selbst bei einer exakten Ausrichtung des Kurbelzapfens zum Langloch führt die linienförmige Berührung zu

einer hohen Hertz'schen Flächenpressung. Zusammen mit der hohen Gleitgeschwindigkeit des Kurbelzapfens führt dies ebenfalls zu einem erhöhten Verschleiß an beiden Bauteilen.

Der Kantenlauf hat außerdem zur Folge, daß die als Lagerstellen ausgebildeten Kolbenführungsflächen unter Riefenbildung verschleißt. Die hierdurch erzeugten Verschleißpartikel können in den Bereich der sich unmittelbar daran anschließenden Kolbendichtung gelangen und dort zu einem vermehrten Abrieb an der Dichtung führen. Die Dichtung besitzt damit eine kürzere Lebensdauer und muß öfter gewechselt werden. Neben der kürzeren Lebensdauer der einzelnen Bauteile führt die erhöhte Reibung zu einer Verringerung des Wirkungsgrads der Tauchkolbenpumpe.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Tauchkolbenpumpe der eingangs genannten Art zu schaffen, die einen verbesserten Wirkungsgrad aufweist. Insbesondere soll die Tauchkolbenpumpe einen möglichst verschleißarmen Antrieb für den Kolben aufweisen. Weiterhin soll die Lebensdauer des Kolbens und der Dichtung erhöht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Kolben an zwei Lagerstellen des Pumpengehäuses axial verschiebbar geführt ist, die in einem Abstand voneinander angeordnet sind.

Dadurch werden die Lagerstellen innerhalb des Pumpengehäuses zu den Kolbenenden hin plaziert. Die so erzielte Verkürzung der über die Lagerstellen hinausragenden Bereiche des Kolbens führt infolge der nunmehr geringeren an den Kolbenenden angreifenden Querkräfte zu einer Verringerung der statischen und dynamischen Belastungen der Lagerstellen und des Kolbens.

Eine weitere Reduzierung der Belastungen in den Lagerstellen wird erreicht, wenn zumindest eine der Lagerstellen in einem Endbereich des Verschiebewegs des Kolbens in dem Pumpengehäuse angeordnet ist. Dies ermöglicht für diese Lagerstelle eine Momentenreduzierung nahezu auf Null, so daß sich die Belastungen auf einen Kräfteangriff beschränken. Ein besonders geringer Aufwand ergibt sich, wenn die Pumpenkammer als Lagerstelle ausgebildet ist. Es ist auch denkbar, die Lagerstelle an dem Kolbenende einer Kulissenführung zu realisieren. Hierzu ist das Pumpengehäuse dergestalt erweitert, daß bevorzugt die Deckelflächen der Kulissenführung vom Gehäuse aufgenommen wird. Die Lagerstelle ist gemäß Fig. 5 so ausgebildet, daß sie die Deckelflächen der Kulissenführung als das Kolbenende

vollständig aufnimmt, wobei die Lagerstelle eine axiale Erstreckung aufweist, die größer als der Hub des Kolbens ist. Somit ist gewährleistet, daß sich die Deckelflächen der Kulissenführung immer im Bereich der Lagerstelle befindet.

Eine große, die Deckelflächen der Kulissenführung aufnehmende Lagerstelle wird vermieden, wenn die Kulissenführung nicht am Ende der Kolbens, sondern gemäß Fig. 6 zwischen den beiden Enden des Kolbens angeordnet ist. Auf diese Weise kann eine im Durchmesser wesentlich kleinere Lagerstelle ermöglicht werden. Je nach Einsatzzweck sind die etwaig auftretenden ungünstigen Lagerkräfte vernachlässigbar.

Der Kurbelzapfen kann in einem Kulissenstein drehbar gelagert sein, wobei dieser in einer mit dem Kolben verbundenen Kulissenführung quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens beweglich angeordnet ist.

Die Aufnahme des Kurbelzapfens in einem Kulissenstein mit Bohrung gewährleistet zum einen eine relativ feste und großflächige Verbindung des bewegten Kurbelzapfens mit einem anderen Bauteil. Auf diese Weise wird die hohe Flächenpressung des Kurbelzapfens gegenüber einem anderen Bauteil verringert. Trotz der immer noch hohen Relativbewegung zwischen Kulissenführung und Kulissenstein wird aufgrund der gegenüber einem Kurbelzapfen sehr großen Fläche die Flächenpressung zum Kolben hin erheblich verringert, was sich positiv auf die Lebensdauer der betreffenden Bauteile auswirkt. Darüber hinaus reduzieren sich auch die Belastungen anderer Bauteile, insbesondere die der Lagerstellen des Kolbens und der Dichtung.

Mit den kleineren Reibkräften und -momenten kann die Motorleistung verringert werden, wodurch die Stromaufnahme der Pumpe reduziert wird, bzw. es kann ein kleinerer Motor verwendet werden. Die verringerte Belastung erlaubt zudem die Ausbildung des Kurbelzapfens mit einem kleineren Durchmesser, was ebenfalls zur Senkung der Reibung beiträgt. Andererseits ermöglicht die flächige Abstützung eine größere Kraftübertragung, so daß eine derart gestaltete Pumpe für höhere Drücke ausgelegt werden kann.

Eine Reduzierung der Belastung wird weiterhin dadurch erreicht, daß Kulissenstein und Kulissenführung aus einer Werkstoffpaarung geringer Reibung bestehen.

Eine weitere Senkung der Flächenpressungen wird dadurch erreicht, daß der Kolben mit dem Kurbelzapfen kardanisch verbunden ist. Dadurch lassen sich insbesondere herstel-

lungsbedingte oder montagebedingte Toleranzen und/oder Verformungen, die zu einer raumschiefen Anordnung der Kurbelzapfens gegenüber dem Kolben führen, ausgleichen.

Eine kardanische Anordnung wird konstruktiv besonders einfach erreicht, wenn der Kulissenstein einen zylinderförmigen Querschnitt besitzt und die Kulissenführung als Bohrung mit entsprechendem Querschnitt in einem kolbenfesten Teil ausgebildet und somit der Kulissenstein um seine Längsachse drehbar angeordnet ist. Diese Beweglichkeit erlaubt den Ausgleich der Bewegung um eine Achse. Ein weiterer wesentlicher Vorteil des zylinderförmigen Kulissensteins besteht darin, daß die gesamte Mantelfläche des Kulissensteins mit der Kulissenführung in Kontakt steht. Diese Ausgestaltung zeichnet sich durch eine extrem geringe Flächenpressung aus. Die Bauteile besitzen aufgrund der geringen spezifischen Belastungen eine hohe Lebensdauer.

Neben dem zylinderförmigen Kulissenstein ist auch der Kolben um sein Längsachse drehbar angeordnet. Die Kulissenführung wird damit in die Lage versetzt, eine Ausgleichsbewegung um eine zweite Achse zu vollführen. Somit gewährleistet das Zusammenspiel der Bewegungen von Kulissenstein und Kulissenführung einen Bewegungsausgleich um zwei Achsen, der zum Toleranzausgleich eines raumschief angeordneten Kurbelzapfens notwendig ist.

Zusätzliche Reibung zwischen dem Kurbelzapfen und der Kulissenführung wird vermieden, wenn in der Wand der Kulissenführung ein Langloch zum Durchtritt des Kurbelzapfens ausgebildet ist, das eine größere Breite als der Durchmesser des Kurbelzapfens besitzt. Mit einem derart gestalteten Langloch wird insbesondere bei einem raumschief angeordneten Kurbelzapfen eine unerwünschte Reibung vermieden.

Zur weiteren Senkung der Reibung zwischen Kurbelzapfen und Kulissenstein trägt es bei, wenn der Kurbelzapfen im Kulissenstein in einem Lager drehbar gelagert ist, welches in eine Bohrung des Kulissensteins eingesetzt ist. Das Lager ist vorzugsweise als Gleitlager ausgebildet. Durch geeignete Materialwahl lässt sich die Reibung weiter senken. Neben metallischen Guß- oder Knetlegierungen sind Kunststoffe insbesondere dann von Vorteil, wenn die Anforderungen nicht zu hoch sind. Kunststoffe besitzen gute Gleit- und Notlauf-eigenschaften und zeichnen sich durch eine gute Schmierung aus.

Der Exzenterantrieb bzw. Kurbeltrieb kann eine Antriebswelle besitzen und die Exzentrizität des Kurbelzapfens zur Antriebswelle des Exzenterantriebs verstellbar sein. Diese Ausgestaltung ermöglicht ein Umschalten des Kurbelzapfens auf eine andere Exzentrizität, mit der

sich ein anderer Kolbenhub realisieren läßt. Dies ermöglicht das Betreiben der Pumpe in zwei Betriebsarten.

Der Pumpeneinlaß und/oder der Pumpenauslaß können axial zur Längserstreckung der Pumpenkammer angeordnet sein.

Es ist aber auch möglich, daß der Pumpeneinlaß und/oder der Pumpenauslaß radial zur Pumpenkammer angeordnet sind, wobei sie radial nebeneinanderliegend angeordnet sein können.

Pumpeneinlaß und Pumpenauslaß können aber auch axial hintereinanderliegend angeordnet sein.

Wenn dabei der Kolben oder die Wand der Pumpenkammer eine Längsnut oder Abflachung besitzt, durch die mindestens einer der Anschlüsse mit der Pumpenkammer verbunden ist, so gewährleistet dies eine Verbindung der Anschlüsse mit der Pumpenkammer, die unabhängig von der Lage des Kolbens ist.

In den Anschlüssen angeordnete Rückschlagventile gewährleisten das Verschließen des Pumpeneinlasses und Pumpenauslasses in Abhängigkeit von der Bewegung des Kolbens.

Die Dichtung kann den Kolben radial umschließend zwischen den Lagerstellen des Kolbens angeordnet sein. Durch diese Entkopplung von Lagerstelle und Dichtung wird der direkte Eintrag von Verschleißpartikeln stark herabgesetzt. Dies führt zu einer erheblichen Reduzierung des Verschleißes an der Dichtung. Dieser geringere Verschleiß führt zu einer verlängerten Lebensdauer der Dichtung, ohne daß es zu einem Druckabbau in der Pumpenkammer kommt.

Die Dichtung ist besonders geringen Belastungen ausgesetzt, wenn sie mittig zwischen den Lagerstellen angeordnet ist. Insbesondere bei einer außermittigen Lage des Kulissensteins zur Kolbenachse wird die Dichtung durch Kippmomente nur gering radial belastet.

Eine weitere Verringerung des Eintrags von Verschleißpartikeln aus den Lagerstellen wird erreicht, wenn der Kolben im Bereich zwischen den Lagerstellen einen größeren oder kleineren Durchmesser aufweist als im Bereich der Lagerstellen.

Eine Möglichkeit zur Anordnung der Dichtung besteht darin, daß die Dichtung im Pumpengehäuse fest angeordnet ist und eine Dichtlippe aufweist, die an dem Kolben diesen radial umschließend dichtend in Anlage ist.

Dadurch wird eine Schwächung des Kolbendurchmessers durch eine umlaufende Nut vermieden. In dieser Ausgestaltung kann aufgrund des Wegfalls der umlaufenden Nut, der Kolben mit einem geringeren Durchmesser dimensioniert werden. Das ermöglicht eine Reduzierung des benötigten Bauraums und der oszillierend bewegten Massen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden beschrieben. Es zeigen

- Figur 1 eine perspektivische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer Tauchkolbenpumpe,
- Figur 2 eine Schnittdarstellung der Tauchkolbenpumpe nach Figur 1,
- Figur 3 einen Schnitt der Tauchkolbenpumpe nach Figur 1 im Bereich des Exzenterantriebs,
- Figur 4 einen Schnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Tauchkolbenpumpe im Bereich der Pumpenkammer, wobei die Anordnung von Kolben und Kurbel gegenüber Fig. 1 vertauscht ist,
- Figur 5 in schematischer Teil-Darstellung geschnitten ein Ausführungsbeispiel der Anordnung einer möglichen Lagerstelle und
- Figur 6 in schematischer Teil-Darstellung geschnitten ein weiteres Ausführungsbeispiel der Anordnung einer möglichen Lagerstelle.

Die Tauchkolbenpumpe 1 in Figur 1 besitzt ein Pumpengehäuse 2, das einen axial angeordneten Pumpeneinlaß 3 und einen radial angeordneten Pumpenauslaß 4 aufweist. Am gegenüberliegenden Ende der Tauchkolbenpumpe 1 durchdringt ein Kolben 5 das Pumpengehäuse 2. Der Kolben 5 wird von einem Exzenterantrieb 6 bzw. Kurbeltrieb angetrieben. Der Kolben 5 besitzt eine Kulissenführung 7, die einen Kulissenstein 8 aufnimmt. Zur Bewegung

des Kolbens 5 wird eine Antriebswelle 9 des Exzenterantriebs 6 bzw. Kurbeltriebs von einem nicht dargestellten Elektromotor in Rotation versetzt.

Der innere Aufbau der Tauchkolbenpumpe 1 mit der Pumpenkammer 10 ist in Figur 2 dargestellt. Die Pumpenkammer 10 besitzt mit dem Pumpeneinlaß 3 und dem Pumpenauslaß 4 zwei Anschlüsse, denen je ein Rückschlagventil 11 zugeordnet ist. Das eine oder die mehreren Rückschlagventile 11 können federbelastet ausgebildet sein. Die Rückschlagventile 11 sind so ausgerichtet, daß bei einer Bewegung des Kolbens 5 aus der Pumpenkammer 10 das Rückschlagventil 11 im Pumpeneinlaß 3 öffnet, während das Rückschlagventil 11 im Pumpenauslaß 4 geschlossen ist. Bei dieser Bewegung des Kolbens 5 wird Flüssigkeit aus einem nicht dargestellten Behälter in der Munddusche über den Pumpeneinlaß 3 in die Pumpenkammer 10 angesaugt. Bewegt sich der Kolben 5 in die entgegengesetzte Richtung, dreht sich das Verhalten der Rückschlagventile 11 um, und die Flüssigkeit wird über den Pumpenauslaß 4 zu einem nicht dargestellten Handstück der Munddusche gefördert.

Gelagert ist der Kolben 5 in zwei Lagerstellen 12, 13, die sich im Pumpengehäuse 2 befinden. Zusätzlich zu seiner axialen Beweglichkeit, ist der Kolben 5 um seine Längsachse H drehbar angeordnet. Die Lagerstelle 12 an der Pumpenkammer 10 ist so gestaltet, daß das Kolbenende 14 bei einem Hub zwischen dem oberen und unteren Totpunkt geführt ist. Die Lagerstelle 13 befindet sich am anderen Ende des Pumpengehäuses 2. Mittig zwischen den beiden Lagerstellen 12, 13 ist eine Dichtung 15 fest im Pumpengehäuse 2 angeordnet. Eine Dichtlippe 16 dichtet hierbei den Kolben 5 ab. Am anderen Ende des Kolbens 5 ist die Kulissenführung 7 angeordnet. Die Kulissenführung 7 weist eine Bohrung 17 auf, in der der zylindrische Kulissenstein 8 angeordnet ist.

Die Kulisse bzw. der Kulissenstein 8 ist sowohl axial beweglich als auch um die Achse V drehbar. Durch die drehbare Anordnung des Kolbens 5 und der Kulisse bzw. des Kulissensteins 8 um die Achsen H und V ist der Kolben 5 mit einem Kurbelzapfen 20 des Exzenterantriebs 6 kardanisch verbunden. Diese kardanische Verbindung ermöglicht einen Ausgleich einer raumschiefen Anordnung des Kurbelzapfens 20 infolge von Toleranzen oder elastischen und/oder plastischen oder sonstigen Verformungen.

Der Kulissenstein 8 besitzt eine quer zur Achse V liegende Bohrung 18, in die eine Lagerbuchse 19 eingesetzt ist. Die Lagerbuchse 19 ist zur Aufnahme des Kurbelzapfens 20 ausgebildet. Zur Aufnahme im Kulissenstein 8 muß der Kurbelzapfen 20 die Kulissenführung 7 durchdringen. Hierzu besitzt die Kulissenführung 7 ein Langloch 21. Die Breite des Lang-

lochs 21 ist größer als der Zapfendurchmesser. Auf diese Weise ist eine Berührung des Kurbelzapfens 20 mit der Kulissenführung 7 ausgeschlossen. Die Breite ist dabei so gewählt, daß auch bei einem raumschief angeordneten Kurbelzapfen 20 keine Berührung stattfindet.

Zum Antrieb des Kolbens 5 bewegt sich der Kurbelzapfen 20 auf einer Kreisbahn. In der gezeigten Darstellung befinden sich der Kurbelzapfen 20 und der Kulissenstein 8 im oberen Totpunkt. Der Kolben 5 befindet sich dagegen genau mittig zwischen seinen beiden Umkehrpunkten, die seinen Hub begrenzen. Bei einer Bewegung des Kurbelzapfens 20 im Uhrzeigersinn, bewegt sich der Kulissenstein 8 in der Kulissenführung 7 während der ersten halben Umdrehung nach unten. Der Kolben 5 erreicht nach einer Vierteldrehung des Kurbelzapfens 20 seinen hinteren Umkehrpunkt, der den Ansaugvorgang beendet. Bis zu diesem Zeitpunkt ist das Rückschlagventil 11 im Pumpeneinlaß 3 geöffnet, während das andere Rückschlagventil 11 geschlossen ist. Während der zweiten Vierteldrehung des Kurbelzapfens 20 bewegt sich der Kolben 5 wieder in Richtung Pumpenkammer 10. Das Rückschlagventil 11 im Pumpeneinlaß 3 ist geschlossen, während das Rückschlagventil 11 im Pumpenauslaß 4 geöffnet ist. Nach einer halben Umdrehung erreicht der im Kulissenstein 8 gelagerte Kurbelzapfen 20 den unteren Totpunkt. Der Kolben 5 befindet sich in der dargestellten Position. Während der zweiten halben Umdrehung des Kurbelzapfens 20 wird der Kulissenstein 8 wieder nach oben bewegt, wobei der Kolben 5 nach der Hälfte dieser Bewegung seinen vorderen Umkehrpunkt erreicht, der den Auslaßvorgang beendet. Es bleibt zu erwähnen, daß in Fig. 2 Federn zur Vorspannung der Rückschlagventile 11 nicht dargestellt sind.

Figur 3 zeigt den Kurbeltrieb 6 mit der Kulissenführung 7 des Kolbens 5. Der Kurbeltrieb 6 besitzt eine Antriebswelle 9, auf der eine Scheibe 22 befestigt ist. Die Scheibe 22 trägt den mit der Exzentrizität E1 angeordneten Kurbelzapfen 20. Der Kurbelzapfen 20 reicht durch das Langloch 21 der Kulissenführung 7 bis in den Kulissenstein 8, wo er in einer Lagerbuchse 19 aufgenommen ist.

Die Tauchkolbenpumpe 1 einer zweiten Ausführungsform in Figur 4 zeigt die Anordnung des Pumpenauslasses 4 hinter dem Pumpeneinlaß 3, wobei beide Anschlüsse radial am Umfang der Tauchkolbenpumpe 1 angeordnet sind. Die Anschlüsse 3, 4 sind in einem Druckstück 23 integriert, das an der Tauchkolbenpumpe 1 montiert ist. Der Kolben 5 besitzt an seiner dem Pumpeneinlaß 3 und dem Pumpenauslaß 4 zugewandten Seite eine Abflachung 24. Die Abflachung 24 gewährleistet eine Verbindung des Pumpenauslasses 4 mit der Pumpen-

kammer 10, die unabhängig von der Lage des Kolbens 5 ist. In diesem Ausführungsbeispiel sind beide Rückschlagventile 11 jeweils mit einer Feder belastet bzw. vorgespannt.

Der Kolben 5 besitzt drei Bereiche mit unterschiedlichen Durchmessern 25-27, die von der Lagerstelle 12 über den Bereich der Dichtung 15 bis hin zu der nicht mehr gezeigten Lagerstelle 13 größer werden. Mit diesen Stufen 25-27 des Kolbendurchmessers wird eine Verteilung entstehender Verschleißpartikel in die Bereiche der Dichtung oder der Lagerstellen vermieden.

Bezugszeichenliste

- 1 – Tauchkolbenpumpe
- 2 – Pumpengehäuse
- 3 – Pumpeneinlaß
- 4 – Pumpenauslaß
- 5 – Kolben
- 6 – Exzenterantrieb, Kurbeltrieb
- 7 – Kulissenführung
- 8 – Kulisse, Kulissenstein
- 9 – Antriebswelle
- 10 – Pumpenkammer
- 11 – Rückschlagventile
- 12, 13 – Lagerstelle
- 14 – Kolbenende
- 15 – Dichtung
- 16 – Dichtlippe
- 17 – Bohrung
- 18 – Bohrung
- 19 – Lagerbuchse
- 20 – Kurbelzapfen
- 21 – Langloch
- 22 – Scheibe
- 23 – Druckstück
- 24 – Abflachung
- 25-27 – Kolbendurchmesser

Patentansprüche

1. Tauchkolbenpumpe, mit einem Pumpengehäuse, in dem eine Pumpenkammer angeordnet ist, in die ein Pumpeneinlaß und ein Pumpenauslaß münden, mit einem in der Pumpenkammer axial beweglich geführten Kolben, der durch eine Dichtung gegenüber der Wandung der Pumpenkammer abgedichtet ist, mit einem Exzenterantrieb bzw. Kurbeltrieb zum axial beweglichen Antrieb des Kolbens, wobei der Exzenterantrieb bzw. Kurbeltrieb über einen sich quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens erstreckenden Kurbelzapfen mit dem Kolben verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (5) an zwei Lagerstellen (12, 13) des Pumpengehäuses (2) axial verschiebbar geführt ist, die in einem Abstand voneinander angeordnet sind.
2. Tauchkolbenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest eine der Lagerstellen (12, 13) in einem Endbereich des Verschiebewegs des Kolbens (5) in dem Pumpengehäuse (2) angeordnet ist.
3. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kurbelzapfen (20) in einer Kulisse (8) bzw. einem Kulissenstein drehbar gelagert und die Kulisse (8) bzw. der Kulissenstein in einer mit dem Kolben (5) verbundenen Kulissenführung (7) quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens (5) beweglich angeordnet ist.
4. Tauchkolbenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß Kulissenstein (8) und Kulissenführung (7) aus einer Werkstoffpaarung geringer Reibung bestehen,
5. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Kurbelzapfen (20) und Kolben (5) kardanisch miteinander verbunden sind.
6. Tauchkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kulisse (8) bzw. der Kulissenstein einen zylinderförmigen Querschnitt besitzt und die Kulissenführung (7) als Bohrung (17) mit entsprechendem Querschnitt in einen bevorzugt Kolbenfesten Teil ausgebildet ist.

7. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Wand der Kulissenführung (7) ein Langloch (21) zum Durchtritt des Kurbelzapfens (20) ausgebildet ist, das eine größere Breite als der Durchmesser des Kurbelzapfens (20) besitzt.
8. Tauchkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kurbelzapfen (20) in der Kulisse (8) in einem Lager (19) drehbar gelagert ist, welches in eine Bohrung (18) der Kulisse (8) eingesetzt ist.
9. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (5) um seine Längsachse (H) drehbar angeordnet ist.
10. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kulisse (8) um ihre Längsachse (V) drehbar angeordnet ist.
11. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Exzenterantrieb (6) eine Antriebswelle (9) besitzt und die Exzentrizität des Kurbelzapfens (20) zur Antriebswelle (9) des Exzenterantriebs (6) verstellbar ist.
12. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pumpeneinlaß (3) und/oder der Pumpenauslaß (4) axial zur Längserstreckung der Pumpenkammer (10) angeordnet sind.
13. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pumpeneinlaß (3) und/oder der Pumpenauslaß (4) radial zur Pumpenkammer (10) angeordnet sind.
14. Tauchkolbenpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pumpeneinlaß (3) und der Pumpenauslaß (4) radial nebeneinanderliegend angeordnet sind.
15. Tauchkolbenpumpe nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Pumpeneinlaß (3) und der Pumpenauslaß (4) axial hintereinanderliegend angeordnet sind.

- 16. Tauchkolbenpumpe nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (5) und/oder die Wand der Pumpenkammer eine Längsnut oder Abflachung (24) besitzt, durch die mindestens einer der Anschlüsse (3, 4) mit der Pumpenkammer (10) verbunden ist.
- 17. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Pumpeneinlaß (3) und im Pumpenauslaß (4) je ein Rückschlagventil (11) angeordnet ist.
- 18. Tauchkolbenpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtung (15) den Kolben (5) radial umschließend zwischen den Lagerstellen (12, 13) des Kolbens (5) angeordnet ist.
- 19. Tauchkolbenpumpe nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtung (15) mittig zwischen den Lagerstellen (12, 13) angeordnet ist.
- 20. Tauchkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 18 und 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (5) im Bereich zwischen den Lagerstellen (12, 13) einen größeren oder kleineren Durchmesser (26) aufweist als im Bereich der Lagerstellen (12, 13).
- 21. Tauchkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtung (15) im Pumpengehäuse (2) fest angeordnet ist und eine Dichtlippe (16) aufweist, die an dem Kolben (5) diesen radial umschließend dichtend in Anlage ist.
- 22. Tauchkolbenpumpe nach einem der Ansprüche 18 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtung (15) an dem Kolben (5), vorzugsweise in einer umlaufenden Nut, fest angeordnet ist und eine Dichtlippe (16) aufweist, die an einer Wandung des Pumpengehäuses (2) und/oder der Pumpenkammer (10) dichtend in Anlage ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Tauchkolbenpumpe 1 mit einem Pumpengehäuse 2, in dem eine Pumpenkammer 10 angeordnet ist, in die ein Pumpeneinlaß 3 und ein Pumpenauslaß 4 münden. In der Pumpenkammer 10 ist ein Kolben 5 axial beweglich geführt, der durch eine Dichtung 15 gegenüber der Wandung der Pumpenkammer 10 abgedichtet ist. Von einem Kurbeltrieb 6 ist der Kolben 5 axial beweglich antreibbar, wobei der Kurbeltrieb 6 über einen sich quer zur Bewegungsrichtung des Kolbens 5 erstreckenden Kurbelzapfen 20 mit dem Kolben 5 verbunden ist. Der Kolben 5 ist an zwei Lagerstellen 12, 13 des Pumpengehäuses 2 axial verschiebbar geführt, die in einem Abstand voneinander angeordnet sind.

(Figur 2)

9 6 7 2021 8 5 12 4 3

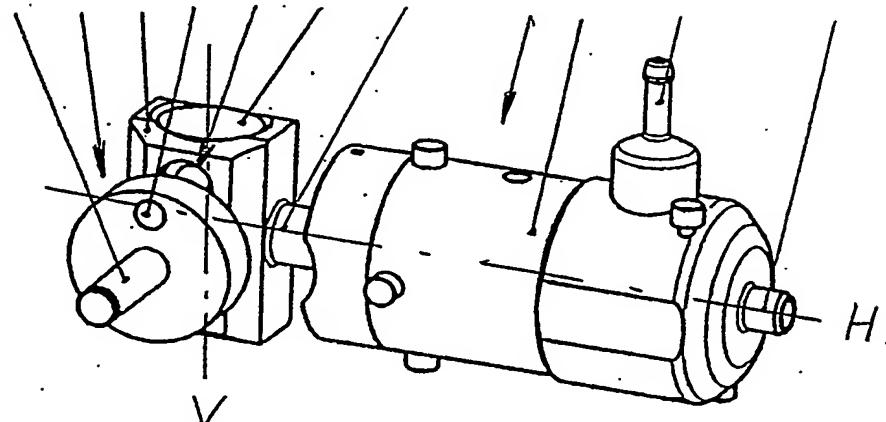


Fig. 1

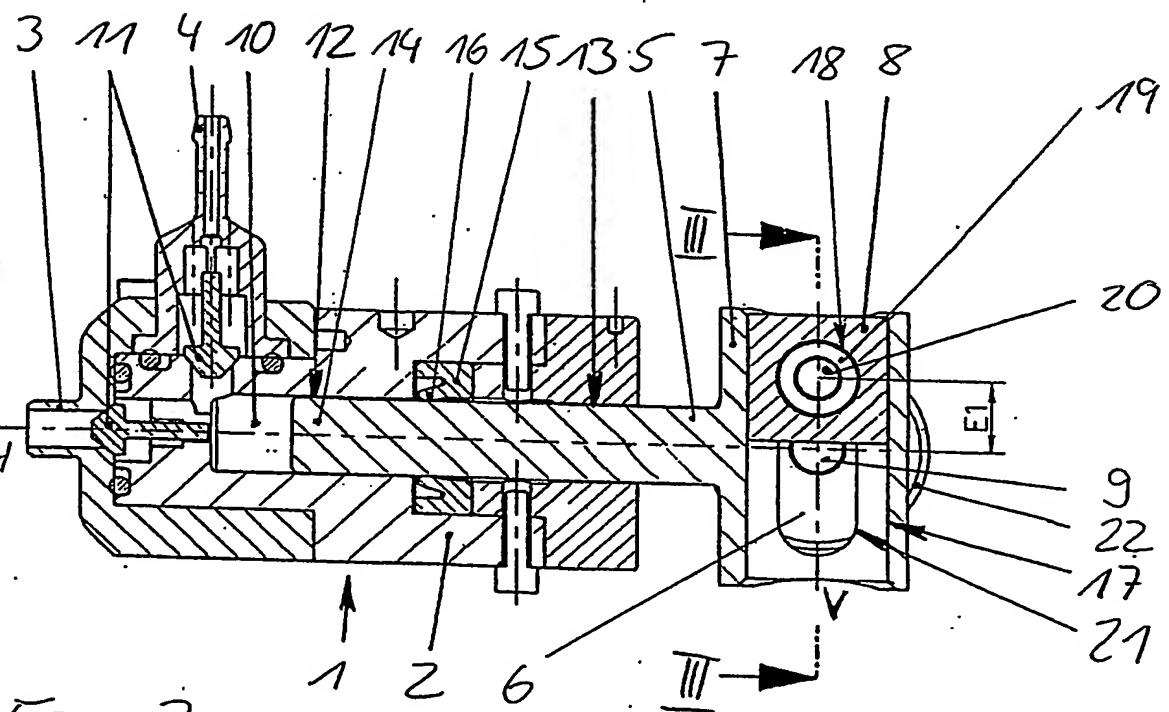


Fig. 2

9 6 22 20 21 19 18 8 7 17

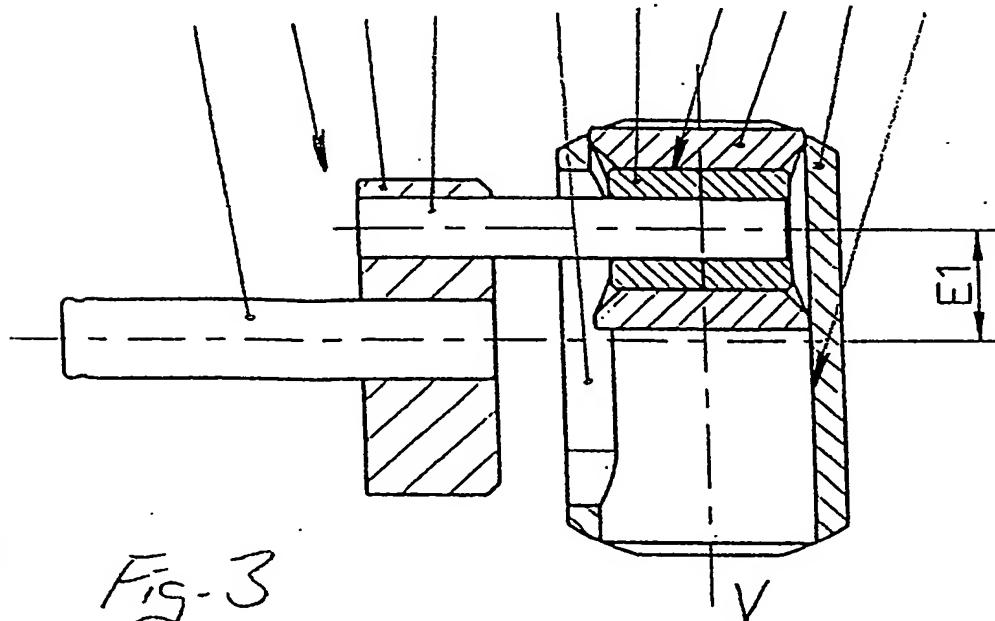


Fig-3

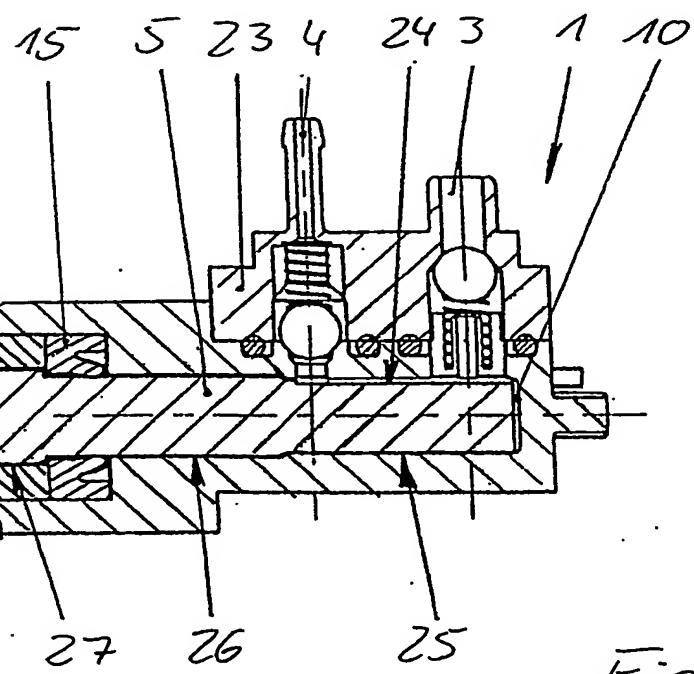


Fig-4

Fig. 5

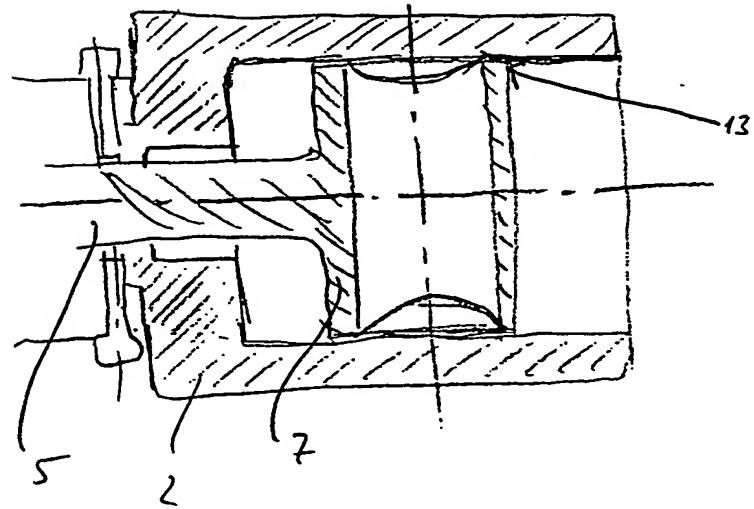


Fig. 6

